

# **UNIVERSIDAD CATÓLICA NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN**

TRABAJO PRÁCTICO DE  
TEORÍA Y APLICACIÓN A LA  
INFORMÁTICA 2 (TAI2)

TECNOLOGÍA VISUAL HDR (HIGH  
DYNAMIC RANGE)

HÉCTOR GONZÁLEZ SILVA  
MATRÍCULA: 45519  
2007

# ÍNDICE

• INTRODUCCIÓN.....	3
• INICIOS.....	4
• DESCRIPCION	
QUE ES HDR?.....	5
CARACTERÍSTICAS.....	7
COMPARACION CON IMÁGENES	
DIGITALES NORMALES.....	8
• APLICACIONES COMERCIALES	
FOTOGRAFIA.....	9
VIDEOJUEGOS. ....	12
DISPLAYS.....	17

## **INTRODUCCION**

En gráficos de computadora y fotografía, las *imágenes de alto rango dinámico* (HDRI, **high dynamic range imaging**) son un conjunto de técnicas que permiten un mayor rango dinámico de la exposición (es decir, una gran variedad de valores entre la luz y zonas oscuras) que el normal de las técnicas de imágenes digitales. La intención de HDRI es representar fielmente la amplia gama de niveles de intensidad en escenas reales que van desde la luz solar directa a la sombras profundas.

HDRI fue desarrollado originalmente puramente para el uso con imágenes generadas por computadora. Más tarde, los métodos fueron desarrollados para producir una imagen de alto rango dinámico de un conjunto de fotos tomadas con una serie de exposiciones. Con la creciente popularidad de cámaras digitales y la facilidad del software de escritorio, el término "HDR" es ahora popularmente utilizada para referirse al proceso de *mapeo de tonos* junto con tomas sobreexpuestas de imágenes digitales normales, dando el resultado final un alto, rango dinámico. Esta técnica compuesta es diferente, y generalmente de menor calidad que, la producción de una imagen de una sola exposición de un sensor que tenga alto rango dinámico de origen. El Mapeo de Tonos también es utilizado para mostrar imágenes HDR sobre los dispositivos con un bajo rango dinámico de origen, tales como una pantalla de computadora.

La empresa de procesadores gráficos nVIDIA resume en tres puntos lo que hay que recordar sobre HDR:

- \*Las cosas brillantes pueden ser realmente brillantes.
- \*Las cosas oscuras pueden ser realmente oscuras.
- \*Y los detalles pueden verse en ambos.

## **INICIOS.**

La necesidad de HDR era conocida por décadas, pero su mayor uso fue impedido por la escasez de recursos de computadoras hasta estos últimos años. Probablemente la primera aplicación práctica fue en la industria cinematográfica a fines de los 80`s. En 1997 la técnica de combinar varias imágenes expuestas diferentes para producir una imagen HDR se presentó al público en general por Paul Debevec. Su investigación contribuyó significativamente a la popularización del uso de HDRI. Gregory Ward creó el formato de archivo de imagen Radiance RGBE en 1985, que fue el primero y sigue siendo el formato de archivo más utilizado hoy en día para las imágenes HDR.

Las imágenes HDR fueron producidas primeramente con diversos *renderadores*, en particular Radiance. Esto permitió ilustraciones más realistas de escenas modeladas porque las unidades utilizadas fueron sobre la base de unidades físicas actuales por ejemplo watts /steradian/m<sup>2</sup>. Eso hizo posible que la iluminación de una escena real sea simulada y el resultado sea utilizado para hacer opciones de iluminación (suponiendo que la geometría, iluminación, y materiales fueron una representación exacta de la verdadera escena).

En la SIGGRAPH de 1997, Paul Debevec presentó su documento titulado "Recuperando Mapas de Radiancia de Alto Rango Dinámico desde fotografías". Se describe fotografiando la misma escena muchas veces con una amplia gama de ajustes de la exposición y combinar estas exposiciones separadas en una sola imagen HDR. Esta imagen HDR captura un mayor rango dinámico de las escenas vistas, desde las sombras oscuras hasta luces brillantes.

Un año más tarde en la SIGGRAPH '98, Debevec presentó "Rendering Synthetic Objects into Real Scenes: Bridging Traditional and Image-Based Graphics with Global Illumination and High Dynamic Range Photography". En este documento utilizó su anterior técnica para fotografiar una bola de cromo brillante para producir lo que él llama una "luz sonda", esencialmente un mapa de entorno HDR. Esta luz sonda podría utilizarse en la renderización de una escena sintética. A diferencia de un mapa de entorno normal que simplemente ofrece algo para mostrar en reflexiones o refracciones, la luz sonda también proporcionó la luz para la escena. De hecho, fue la única fuente de luz. Esto agregó un nivel de realismo sin precedentes, suministrando datos de iluminación del mundo real al modelado de luz en su totalidad.

La iluminación HDR juega un gran papel en el cine cuando objetos computarizados en 3D deben ser integrados en escenas de la vida real.

## **DESCRIPCIÓN**

- **QUE ES HDR?**

Ésta nueva tecnología de renderizado imita el funcionamiento del iris en el ojo humano.

Si nos encontramos en un pasillo muy oscuro, el iris se abre para permitir la entrada de una mayor cantidad de rayos lumínicos dándonos la sensación de que este pasillo se "ilumina" ligeramente.

Si nos encontramos en una zona ampliamente iluminada, el iris se cierra, para evitar la entrada masiva de rayos lumínicos (y evitar daños en la retina), dando una sensación general de que la zona se "oscurece" ligeramente.

Si al final del pasillo antes mencionado, ponemos un objeto, y entre éste objeto y nosotros, ponemos un potente "punto de luz", sucede que el objeto "desaparece" detrás de los rayos de luz, y las zonas oscuras que antes se hallaban mas "iluminadas" debido a la apertura del iris, vuelven a oscurecerse.

Básicamente, el iris se adapta a la "luminosidad general" de la zona.

Como hay más zonas muy iluminadas que zonas oscuras, el ojo se adapta a las primeras. Si el punto de luz desapareciera, predominarían las zonas oscuras, y nuestra vision se adaptaría a ellas.

El HDR simplemente imita de forma realista esta situación, añadiendo un componente extra de realismo.

El ojo humano es capaz de adaptarse a luminancias tan altas como 1.000.000 cd/m<sup>2</sup> y tan bajas como 0.000,000, 1 cd/m<sup>2</sup>. Una vez adaptados, el ojo puede hacer frente a una gama de luminancias 1:1000, pero por una parte de la escena, esto puede ser tan alto como 1:10000.

La mayoría de los formatos de imagen digital se han diseñado pensando en la capacidad de los gráficos de computadora. Un típica imagen de 24 bits con 8 cada uno de los canales rojo, verde y azul puede almacenar 256 valores diferentes para cada canal, resultando en una gama total de 16 millones de colores (256<sup>3</sup>). Un valor de cero se visualiza como negro, mientras 256 es interpretado como blanco. Con la tecnología actual de las pantallas, el típico valor de contraste para una pantalla TFT es de unos 300:1.

El problema debería aclararse ahora. No sólo es la tecnología de pantallas de computadora la que está todavía muy lejos de entregar imágenes

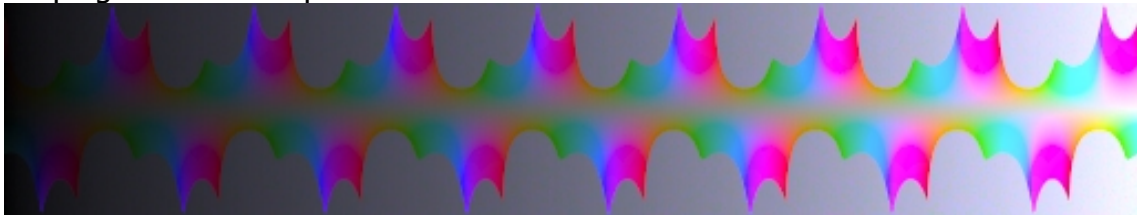


**La idea detrás de tecnologías como ésta es recrear el comportamiento real del ojo humano**

que tengan un rango luminoso siquiera cerca de lo que el ojo humano puede procesar. La información almacenada en archivos de imagen tradicionales además tampoco se expresa en términos fotométricos. En lugar de describir las luminancias de un píxel en  $\text{cd/m}^2$ , el valor es sólo... "más oscuro" o "no tan oscuro".

Las imágenes de Alto rango dinámico (HDR) almacenan la información en un formato que tiene una amplia gama de varios órdenes de magnitud. Además, pueden ser fotométricamente correctas. Con esta información adicional, tratamiento de la imagen puede hacerse como mapeo de tonos avanzados o imágenes de luminancia calibradas de color falso.

El rango dinámico de la imagen de abajo puede ser reducido. Este es un proceso llamado mapeo de tonos, que resulta en una imagen que puede ser desplegada en un dispositivo de salida sin HDR.



Si lo viésemos con un visor de imágenes adecuado, es posible reajustar la exposición de la imagen de una imagen HDR se una pantalla de computadora. Las imágenes de abajo tienen una exposición de  $-12$   $\pm 0$  y  $+10$  EV. 1 EV es equivalente a multiplicar o dividir por 2 el tiempo de exposición en una cámara.



- **CARACTERISTICAS**

Uno de los principales características de HDR es que tanto las zonas oscuras y brillantes de una escena pueden ser fielmente representadas. Sin HDR (a veces llamado bajo rango dinámico, o LDR, en comparación), las zonas que son demasiado oscuras son recortadas a negro y las zonas que son demasiado brillantes son recortada a blanco. Estos son representado por el hardware como un valor de punto flotante 0,0 y 1,0 puro negro y blanco puro, respectivamente.

Sin HDR, el sol y la mayoría de las luces son recortada a 100% (1,0 en el framebuffer). Cuando esta luz se refleja el resultado debe ser inferior o igual a 1, ya que el valor reflejado se calcula multiplicando el valor original por la superficie sin reflejo, que normalmente está en el rango 0 a 1. Esto le da la impresión de que la escena es apagada o insulsa.

Sin embargo, usando HDR, la luz producida por el sol y otras luces pueden ser representados con altos valores adecuadamente, superando el límite de fijación 1,0 en el frame buffer, con el sol siendo posiblemente almacenado tan alto como 60000. Cuando la luz de ellas se refleja seguirá siendo relativamente alta (incluso para pobre reflectores), que será cortada a blanco o correctamente mapeada por tonos cuando se renderiza.

- **COMPARACION CON IMÁGENES DIGITALES NORMALES**

La información almacenada en imágenes de alto rango dinámico corresponden normalmente a los valores físicos de luminancias o resplandor que pueden observarse en el mundo real. Esto es diferente de las imágenes digitales tradicionales, que representan colores que debe aparecer en un monitor o un documento impreso. Por lo tanto, formatos de imagen HDR son a menudo llamado "referenciados a escena ", en contraste con las tradicionales imágenes digitales, que son "referenciados a dispositivos " o "referenciados a salida". Además, las imágenes tradicionales son generalmente codificados para el sistema visual humano (maximizando la información visual almacenada en el número fijo de bits), que es normalmente llamado " codificación gamma " o "corrección gamma". Los valores almacenados para imágenes HDR son a menudo lineales, lo que significa que representan valores relativos o absolutos de resplandor o luminancias (gamma 1,0).

Las imágenes HDR requieren un mayor número de bits por canal de color que las imágenes tradicionales, tanto por la codificación lineal y porque necesitan representar valores desde  $10^{-4}$  a  $10^8$  (el rango de valores de luminancias visibles) o más. Números de punto flotante de 16 bits (" media precisión ") o 32 bits suelen utilizarse para representar píxeles HDR. Sin embargo, cuando la función de transferencia apropiada se utiliza, los pixels HDR de algunas aplicaciones pueden ser representados con tan pocas como  $10^{12}$  bits para luminancias y 8 bits para cromatismo sin introducir ningún artefacto de cuantización visible.

**SIN HDR**



**CON HDR**



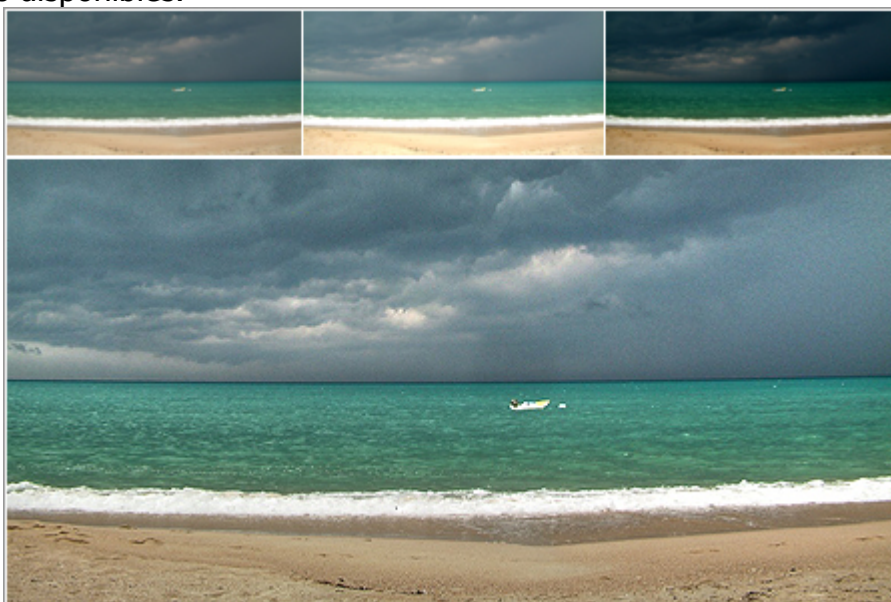


## APLICACIONES COMERCIALES

- FOTOGRAFIA.

La fotografía HDR es una técnica de procesamiento de fotografías con la que se obtienen imágenes que incluyen una amplia gama de niveles de exposición en todas las zonas, desde las más brillantes a las más oscuras. Esto se traduce en imágenes de 32 bits con enorme nitidez y apreciación de detalles que le dan un aspecto mucho más real –o todo lo contrario precisamente por lo increíbles que resultan. Dicho de forma llana, la imagen HDR final se consigue combinando dos o más imágenes en una sola que incluye la nitidez de las sombras más oscuras en una imagen subexpuesta y la nitidez de las luces más brillantes en otra sobreexpuesta –idealmente variando el tiempo de exposición pero para andar por casa valdría con utilizar la función que incluyen algunas cámaras por el que al efectuar una disparo se guardan tres versiones de la misma toma: valores determinados, subexposición y sobreexposición de por ejemplo +/- 1 o lo indicado por el usuario.

El proceso básicamente consiste en alinear y combinar al menos dos fotografías (usar dos o tres es lo normal) y posteriormente generar la imagen HDR y el ajuste final. Conseguir buenos resultados no es fácil y requiere ciertos conocimientos además de partir de buenos originales y manejar mucho el software que se vaya a utilizar para hacerse con los distintos métodos y opciones disponibles.



*Arriba las tres imágenes fuente, en grande el resultado después de procesarlas y convertirlas a una única imagen HDR.*

La tecnología H.D.R. es una de las tantas **técnicas de oscurecimiento** que cautivan la fantasía de los fotógrafos aficionados. Con la creciente aceptación de las cámaras reflex digitales de una sola lente, y las computadoras personales más potentes, cada vez más gente retoca sus imágenes. Al mismo tiempo, los fabricantes de software están automatizando muchos de esos procesos, **incluyendo el H.D.R.**, en sus editores de fotos digitales. Con frecuencia las fotos H.D.R. son comparadas con cuadros, pero la verdad es que lo que los fabricantes de software se proponen es lograr por ese medio una **imitación cada vez mejor de la visión humana.**

El **rango dinámico** mide la diferencia entre luz y oscuridad que puede ser captada por una cámara digital o por una película. Con relación al ojo humano, toda la fotografía es de bajo rango dinámico, y la fotografía digital lo es aun más.

Esto no se puede resolver con las herramientas típicas de los programas editores de fotos. Es que los datos que estos softs necesitan **no son captados por las cámaras**, ni siquiera cuando se guarda la imagen como un archivo RAW, que soporta más datos que una foto JPEG convencional.

La última versión profesional de Photoshop (la CS2) incluye esta tecnología. Otro software es PhotomatixPro, que vende HDR Software, una firma francesa. Y un programador alemán vende un programa llamado FDRTools.

El proceso de hacer una fotografía H.D.R es muy sencillo. Hay que tomar varias fotos de **la misma escena**, que pueden tener grandes diferencias de exposición entre ellas. Después, el software clasifica las imágenes resultantes, que van desde vistas subexpuestas, casi negras, hasta otras lavadas por sobreexpuestas, y calcula el rango dinámico total de la vista. Finalmente, usando la gran cantidad de datos recolectados, construye una sola foto, de **alto rango dinámico.**



Tan importante como el soft es contar con **un trípode robusto.** Una sola exposición que esté demasiado fuera de línea puede conducir a una foto final **desagradablemente borrosa.**

Por razones que tal vez sean obvias, la fotografía H.D.R. funciona mejor con sujetos estáticos; mejor dicho, con sujetos **muy estáticos.** Las aguas turbulentas o los vientos lo suficientemente fuertes como para arrastrar nubes, hacer revolotear hojas o flamear banderas entre exposiciones suelen crear efectos que, según el espectador, pueden ser curiosamente artísticos o desagradablemente peculiares.

No hay una regla absoluta para fijar el número ideal de fotos ni las diferencias de exposición. Sin embargo, algunos experimentos han demostrado

que **tres fotos**, cada una repetida con dos valores de exposición, suelen bastar para lograr el objetivo.

- VIDEOJUEGOS.



## Una de las funciones más recientemente agregadas a las placas de video es el soporte para la tecnología HDR. Pero... ¿Qué significa? ¿Qué beneficios aporta a la calidad visual?

Aunque es una tecnología que aún está “en pañales” (por lo menos, en el ámbito de los juegos), no cabe duda que constituye un avance muy significativo en cuanto a la **High Dynamic Range** calidad visual de una escena tridimensional. Así como los *shaders* permitieron a los programadores una gran libertad a la hora de programar efectos gráficos, el HDR ofrece algo similar pero más relacionado al manejo de la iluminación, posibilitando incrementar notablemente el nivel de realismo en pantalla.

Como bien marca el título, es la sigla que corresponde a *High Dynamic Range*; en castellano, *Rango Dinámico Amplio*. En nuestro caso, hablaremos de este concepto aplicado al proceso de renderizado de un entorno tridimensional, lo que se conoce como *HDR Rendering (HDRR)*, pero manteniendo la denominación original.

Partiendo desde la base, el rango al cual hacemos referencia es el comprendido entre el valor de iluminación más pequeño (0: negro) y el más alto (1: blanco). Hasta antes de la aplicación del HDR, este rango era fijo e inquebrantable. Esto proporcionaba escenas que, aún aplicando un conjunto de texturas fotorrealistas, no conseguían un nivel de realismo destacable. Por ello, era necesario recurrir a técnicas como el *blooming* y el *enhanced contrast*. El primero esparce el efecto de iluminación de una fuente de luz a sus alrededores. Se utilizó mucho en **F.E.A.R.**, por citar un ejemplo. En tanto que, es activado, observándose mucho más definido en la imagen.

El concepto de HDR fue introducido para sobrepasar las barreras impuestas por el rango fijo antes aludido. Básicamente, la idea es simple: “Lo blanco puede ser más blanco, y lo negro puede ser más negro”. Pero no fue hasta la aparición de la segunda versión de los *shaders* (**Shader Model 2.0**) que se habilitó lo necesario para que se pudiera experimentar con HDR en una escena 3D. El cambio más importante en los *shaders* 2.0 fue la ampliación de la cantidad de bits destinada a establecer la precisión de la iluminación en pantalla. Los 8 bits iniciales pasaron a ser, como máximo, un total de 24. Estos valores mejoraron con la salida del **Shader Model 3.0**, que elevó esa misma cantidad hasta 32 bits, cambiando, además, el tipo de dato de entero a flotante (para mejorar aún más la precisión).

Con el soporte disponible, tanto en el software de desarrollo como en el hardware de aplicación, el HDR empezó a ser una realidad.



**Si bien Need for Speed: Most Wanted no es un fiel exponente del HDR, pone en práctica algunas de sus ideas**



**En F.E.A.R es posible activar el efecto Blooming y disfrutar de una iluminación mejorada**

Con lo dicho hasta el momento, podemos resumir que el HDR es un conjunto de técnicas que los desarrolladores pueden adoptar al momento de controlar la iluminación dinámicamente en un entorno en tres dimensiones. Todos los procesadores gráficos compatibles con Shader Model 2.0 y 3.0 pueden manejar, en mayor o menor medida, estas técnicas. Debido a las limitaciones de potencial de algunos de ellos, no en todos los casos es posible activar el HDR y el **Alisado a Pantalla Completa** (en inglés FSAA, *Full Screen Anti-Aliasing*) al mismo tiempo, ya que el impacto en el rendimiento sería demasiado pronunciado. De las disponibles en la actualidad, tanto la familia **GeForce 7** como las placas de video basadas en el **R580** de ATI pueden operar en esta situación, salvo algunas excepciones como las GeForce 7600 GS y 7600 GT.

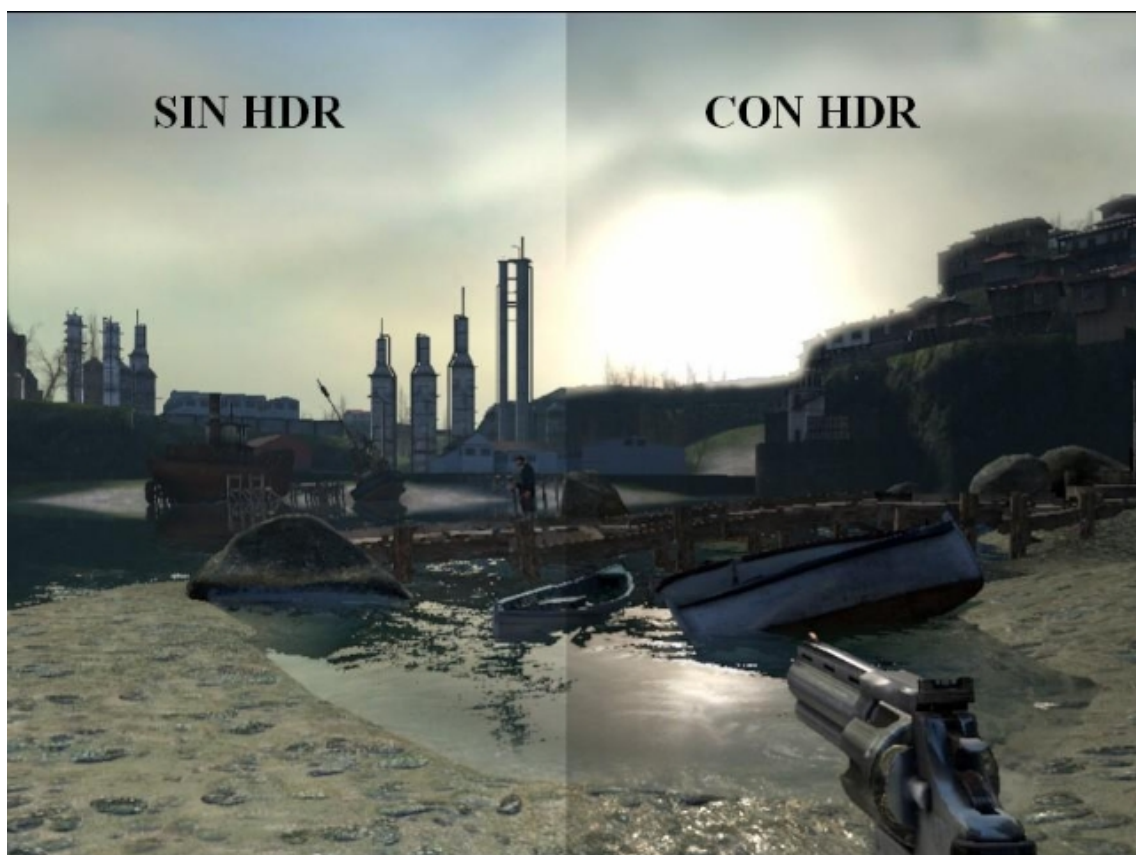
Pero sigue habiendo un aspecto que no permite representar en pantalla el rango de iluminación establecido por el HDR: el dispositivo proyector. Monitores, televisores de alta definición y similares no son capaces de mostrar el nivel real de contraste de luz y oscuridad que percibe el iris del ojo en la realidad. Es por esto que se aplica la función conocida como **tone mapping**, la misma que se encarga adaptar las posibilidades del HDR a las capacidades reales de estos dispositivos, logrando resultados que, si bien no son los ideales, se acercan bastante a lo que sucede realmente con el ojo humano.

**Las posibilidades brindadas por las características del HDR hacen posibles distintas clases de efectos especiales, algunos de ellos realmente espectaculares.**

Recién mencionábamos el **tone mapping** como una función primordial dentro del conjunto de efectos que sigue la norma del HDR. Para explicarlo, vamos a recurrir a una situación que comúnmente les sucede a todos los asiduos usuarios del ordenador. Estando en una habitación a oscuras, iluminada solamente con la luz proveniente del monitor, miramos por la ventana hacia fuera y vemos la luz sumamente brillante de un día soleado. Al salir al aire libre, notamos como esa misma luz no es, en realidad, tan intensa como se veía

desde la habitación (excepto al principio, durante el proceso de adaptación del iris del ojo). Al permanecer un rato bajo estas condiciones, decidimos volver al cuarto donde se halla la el ordenador a oscuras. Apenas entramos, difícilmente distingamos algo más que la pantalla del monitor, pero luego de un rato, el iris vuelve a acostumbrarse a este grado de iluminación y comenzamos a percibir más detalles en el entorno sombrío. Este proceso, el mismo que realiza el iris en las transiciones oscuridad-luz y luz-oscuridad, es el llevado a cabo por el tone mapping en los escenarios tridimensionales, según los cambios de perspectiva adoptados. En pocas palabras, ajusta la visibilidad de acuerdo a la exposición de la luz ambiente en un lugar dado.

Claro que el HDR no es sólo tone mapping. **Blooming**, un efecto que también se puede emular sin HDR, es el que habitualmente observamos cuando un sector está iluminado tan intensamente que desborda sus límites geométricos naturales. Por ejemplo, si una luz muy potente proviene de la abertura de una puerta, puede verse claramente como el espectro de iluminación excede el perímetro de la misma. Para que sea posible, se coloca un valor de brillo que supera el radio de contraste que el dispositivo proyectante -como el monitor- puede brindar. El resultado es un blanco tan brillante que molesta a los ojos al mirarlo fijamente.



Además de estos dos (que son, fundamentalmente, los más importantes), la compañía Valve implementó, en su demo tecnológica conocida como **Half Life 2: Lost Coast**, otros efectos muy interesantes. Entre ellos, el

**SkyBox** realiza algo similar al tone mapping pero tomando como referencia el cielo. Esto significa que el grado de iluminación ambiental varía según el sol esté al descubierto, con nubes livianas sobrevolando levemente o con terribles nubarrones negros tapándolo. Tal como sucede en la vida real. También del repertorio de Valve es el efecto **Refraction**. Éste se apoya en el concepto que afirma que la luz que se refracta sobre un determinado tipo de material, adopta ciertas propiedades del mismo. Este es el caso de la luz que entra por la ventana, en la cual notamos como los rayos se observan del mismo color que el vidrio que la compone. Por último (aunque existen varios más) está el denominado **Water Reflection**. Como su título lo indica, aplica el efecto de blooming en las reflexiones de fuentes de luz sobre el agua, mejorando notablemente el nivel de saturación del reflejo.

La explotación de las posibilidades que propone el HDR depende mucho de cada compañía. Valve parece ser la primera en demostrar cuan lejos se puede llegar con una buena aplicación de esta tecnología. Sólo hace falta ver en movimiento a *Lost Coast* o a **Half Life 2: Episode One** (del cual pueden observar más imágenes en la sección de **Juegos**) para darse cuenta de ello. Hasta el momento, el efecto más utilizado en la industria es el de blooming. Si la ganancia visual al aplicarlo es radical, imagínense lo que será dentro de poco tiempo, cuando se implementen varios de estos efectos a la vez.

**Una lista que, si bien parece algo escasa, ira creciendo durante el último semestre de este año y comienzos del siguiente. Por ahora, estos son los elegidos.**

En este aspecto hay que hacer una gran diferencia. Por un lado tenemos aquellos juegos que utilizan HDR mediante Shader Model 2.0. En tanto que, los más avanzados y los que se vienen en el futuro, lo hacen a través de Shader Model 3.0. Los resultados de cada implementación depende exclusivamente de los programadores, pero en todos los casos la diferencia gráfica es más que apreciable. La penalización en el rendimiento, también.

Veamos el listado con los títulos más conocidos de ambos grupos, divididos por la versión de shaders compatible:

### **Shader Model 2.0**

- **Half Life 2: Episode One**
- **Counter-Strike: Source**
- **Day of Defeat: Source**
- **Call of Duty 2**
- **Brothers in Arms**

### Shader Model 3.0

- Age of Empires III
- Serious Sam II
- The Elder Scrolls IV: Oblivion
- Splinter Cell: Chaos Theory
- Ghost Recon: Advanced Warfighter
- Tomb Raider: Legend
- Far Cry (aplicando el parche 1.3)

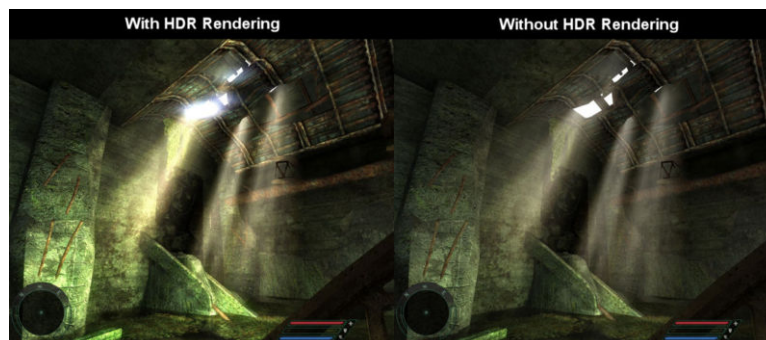
### Shader Model 3.0 (aún por salir)

- BioShock
- Unreal Tournament 2007
- TimeShift
- Splinter Cell: Double Agent
- Crysis

**Como toda tecnología prometedora, va a pasar un tiempo hasta que se estandarice entre los usuarios. Por suerte, parece que, en esta oportunidad, el periodo no va a ser demasiado prolongado.**

Gracias a las imágenes que acompañan este artículo, pueden darse una idea más gráfica de lo que acabamos de explicar. Pero la recomendación es que, si disponen de una placa de video con soporte para Píxel Shader 3.0, intenten correr algunos de los juegos mencionados y aprecien con sus propios ojos las bondades del HDR. Lo mismo puede aplicarse a los usuarios de chips gráficos compatibles con shaders 2.0. En cualquier caso, la activación del HDR supone una penalización grave en el rendimiento, algo que hay que tener muy en cuenta a la hora de jugar.

Para el año que viene, con un poco de suerte, los procesadores gráficos que permiten utilizar HDR y mantener una buena cantidad de cuadros por segundo al mismo tiempo, llegarán a estandarizarse en el mercado y bajarán sus precios. Por ese entonces, existirán muchos más juegos que manejen efectos de iluminación avanzados. De esta manera, es muy factible que el 2007 nos encuentre a todos los gamers con el HDR activado.





- DISPLAYS

### **Pantallas de alta definición HDR**

Las pantallas de alta definición (HD) son cada vez más populares. Sin embargo, la tecnología HDR (high-dynamic range), avanza rápidamente y algunos expertos creen que

podría ser un rápido sucesor de la alta definición. Mientras las pantallas con tecnología HD utilizan más píxeles, las de HDR proporcionan más contraste, haciendo que las imágenes parezcan mucho más reales.



Según Roland Fleming, investigador del Instituto Max Planck de Cibernética Biológica, de Tübingen, Alemania: "[La tecnología] HDR es como mirar a través de una ventana". Fleming,, sospecha que este realismo atraerá a la gente hacia esta nueva tecnología.

Últimamente, los fabricantes ya han empezado a prestar atención al HDR. Algunas de las principales compañías, como Phillips y Samsung han mostrado prototipos de esta tecnología en ferias. Y a comienzos de este año, Dolby adquirió BrightSide Technologies, una empresa de reciente creación establecida en British Columbia que trabajaba en el desarrollo de una novedosa pantalla con tecnología HDR capaz de mostrar un contraste 400 veces mayor que el de un monitor convencional (una cifra próxima a la que es capaz percibir el ojo humano). Mientras una pantalla de cristal líquido convencional está iluminada por una única luz blanca trasera, una pantalla de BrightSide está iluminada por una serie de diminutos LED blancos, lo que implica que cada unos de los LED se puede encender o apagar de forma individual, incrementando la oscuridad o la claridad en diferentes partes de la pantalla. Sin embargo, de momento, ni Dolby ni otras compañías han señalado fechas específicas de entrega para sus productos, aunque las pantallas HDR podrían estar disponibles en un año por unos cuantos miles de dólares.

Uno de los problemas al intentar introducir un nuevo tipo de pantalla es la falta de contenidos que aprovechen su potencial. Por ejemplo, en el caso de las pantallas HD, mucha gente está esperando a que haya más contenidos antes de comprar un televisor de alta definición y los proveedores están ralentizando

el lanzamiento de contenidos de alta definición hasta que más personas dispongan de una pantalla con esta tecnología. Muchos expertos creen que podría suceder lo mismo con los productos HDR.

Sin embargo, la investigación realizada por Fleming y sus colegas de la Universidad de Bristol, en el Reino Unido, y de la Universidad de Central Florida, EEUU, sugiere lo contrario. Su objetivo inicial era determinar la percepción de contraste de la gente en pantallas HDR para averiguar cuánta información extra era necesario añadir a una imagen normal para que pareciera una imagen HDR visualizada en una pantalla HDR. Lo sorprendente es que descubrieron que no es necesario un software complicado para añadir más contraste a las imágenes normales. Según ellos, basta con sencillo algoritmo de amplificación de contraste para mejorar las imágenes en tiempo real, de modo que la persona que las visualiza cree estar viendo una imagen HDR.

Según Fleming, lo importante de esto es que la tecnología está preparada para un despliegue inmediato, dado que el algoritmo se puede incorporar en las pantallas para que estas mejoren automáticamente el contraste de las imágenes normales en tiempo real.

Hay una gran revolución casi por igual en la pantalla tecnología teniendo lugar. BrightSide Technologies, un equipo de investigadores fuera de la Universidad de Columbia Británica han desarrollado la primera pantalla verdadera de Alta Rango Dinámico (HDR).

BrightSide utiliza tecnología LCD. Generalmente las pantallas LCD tienen un "backlight" proveído por tubos CCFL (Cold Cathode Fluorescent Light, Luz Fluorescente de Cátodo Frío). Es por eso aun cuando la pantalla LCD es negra, no es realmente negra, todavía tiene algo de luz residual: el tubo todavía está activado. La idea principal de BrightSide este backlight CCFL y utilizar varios LEDs a cambio, una tecnología que ellos llaman IMLED (Individually Modulated Array of LED backlights).

Brightside esta lanzando una pantalla de 37 pulgadas diseñada para satisfacer las necesidades de estos mercados de "visión crítica". Esta pantalla suministra una luminancia pico en exceso de 3,000 candela/m<sup>2</sup>, una relación de contraste en exceso de 200,000:1 y es la primera pantalla capaz de desplegar con precisión imágenes de 16 bit por canal de color.

# Bibliografía

- Wikipedia Inglés: <http://ww.wikipedia.org>
- Wikipedia Español: <http://s.wikipedia.org/wiki>
- High Dynamic Range Image Encoding.  
*Greg Ward, Anyhere Software*
- Tutorial HDR:  
<http://hdr101.com/>  
<http://luxal.dachary.org/webhdr/index.shtml>  
<http://www.mpi-inf.mpg.de/resources/hdr/>
- High Dynamic Range Display Systems  
*Helge Seetzen, Wolfgang Heidrich, Wolfgang Stuerzlinger, Greg Ward, Lorne Whitehead, Matthew Trentacoste, Abhijeet Ghosh, Andrejs Vorozcovs.*
- Displays HDR: <http://www.oled-display.info/>
- Artículos:  
<http://www.technologyreview.com>  
<http://www.siggraph.org/>
- Fotografía HDR:  
<http://www.microsiervos.com/>  
<http://www.popsci.com/>  
<http://www.hdr-cam.com>
- HDR en Videojuegos:  
<http://www.analisesdehardware.com/index.php>